

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-311705

(43)Date of publication of application : 09.11.1999

(51)Int.Cl.

G02B 5/20
G02F 1/1335

(21)Application number : 10-118497

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD
TOTTORI SANYO ELECTRIC CO
LTD

(22)Date of filing : 28.04.1998

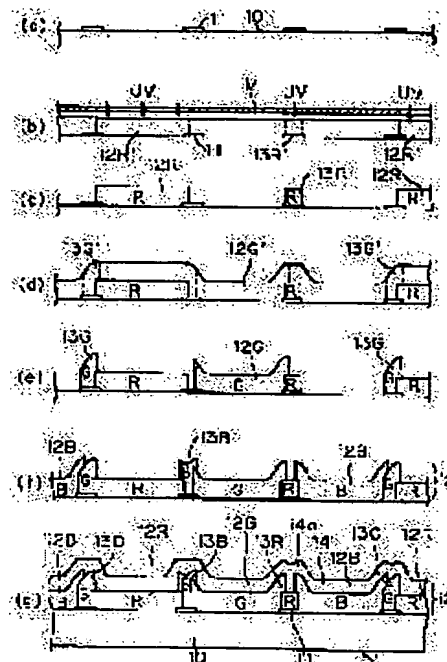
(72)Inventor : HAMANO MASAHIRO
IWASAKI SHOJI
OGURA SEIJI
URABAYASHI TOSHIHIKO

(54) COLOR FILTER AND ITS MANUFACTURE, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a color filter where respective sections of filter layers have nearly the same surface shape by curing and leaving even resin layers on a light shield film which is not adjacent to the sections of the filter layers formed through respective processes.

SOLUTION: Even resin 13R' present on a part of the light shield film 11 which is adjacent to none of sections 12R, i.e., between sections 12G and 12B which are formed afterwards is exposed to cure and unexposed resin is removed. Consequently, striped resin layers 12R' which form the section 12R are left and a resin layer 13R' is left even on the light shield film at a distance away from those layers. The resin layers 12R' and 13R' which are thus left are colored by red dye and fixed, and then stabilized by postbaking. Similarly, resin layers 12G' and 13G' are left. Consequently, even resin layers on the light shield film which is not adjacent to the sections of the filter layers 12 formed through plural processes are also cured and left.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3454712

[Date of registration] 25.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-311705

(43) 公開日 平成11年(1999)11月9日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	F I
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20 1 0 1
G 0 2 F 1/1836	5 0 5	G 0 2 F 1/1836 5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平10-118497

(22) 出願日 平成10年(1998)4月28日

(71) 出願人 000001868

三洋電機株式会社

大阪府守口市京橋本通2丁目5番5号

(71) 出願人 000214882

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南古方3丁目201番地

(72) 発明者 坂野 正宏

鳥取県鳥取市南古方3丁目201番地 鳥取

三洋電機株式会社内

(72) 発明者 岩崎 孝二

鳥取県鳥取市南古方3丁目201番地 鳥取

三洋電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 安富 耕二 (外1名)

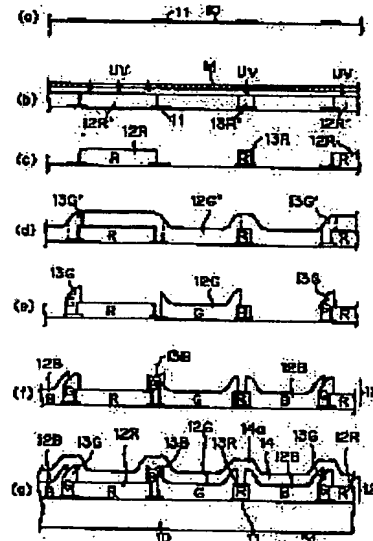
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラーフィルターおよびその製造方法ならびに液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 フィルター層の区画の表面形状が略一定なカラーフィルター、およびその簡便な製造方法を提供する。

【解決手段】 基板表面に所定パターンの遮光膜、および赤、緑、青の色の光を透過させる多数の区画から成るフィルター層を形成する。各区画は透過させる光の色ごとにフォトリソグラフィーによって順次形成する。区画形成に際しては、基板表面の全体に樹脂を塗布して、遮光膜の間の領域上およびその領域に隣接する遮光膜の辺縁上に位置する樹脂部分を残存させるとともに、その領域に隣接しない遮光膜の上に位置する樹脂部分をも残存させる。これにより、遮光膜の全ての部位に略同一形状の着色した突起が形成される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性の基板と、前記基板の表面に設けられた所定パターンの遮光膜と、前記遮光膜を境界とする複数の区画に分割して前記基板の表面に設けられ、区画ごとに所定の色の光を透過させるフィルター層とを有するカラーフィルターの製造方法であって、遮光膜を形成した基板の表面の全体に光または熱によって硬化する樹脂層を形成し、所定パターンのマスクを用いて遮光膜で囲まれた部位および該部位に隣接する遮光膜の辺縁部の上にある樹脂層を硬化させ、樹脂層の未硬化部分を除去して残存部分をフィルター層の区画とする工程を複数回行うことで、フィルター層の異なる色の光を透過させる区画を順次形成するものにおいて、

前記複数回行う工程のそれぞれで、その工程で形成するフィルター層の区画に隣接しない遮光膜の上にある樹脂層も硬化させて、残存させることを特徴とするカラーフィルターの製造方法。

【請求項2】 前記遮光膜を金属クロムで形成することを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項3】 前記フィルター層の区画をストライプ状とすることを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項4】 前記複数回行う工程ごとに、樹脂層の残存部位を異なる染料で染色することにより、フィルター層の異なる色の光を透過させる区画を形成することを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項5】 前記複数回行う工程ごとに、樹脂層に異なる染料を含ませておくことにより、フィルター層の異なる色の光を透過させる区画を形成することを特徴とする請求項1に記載のカラーフィルターの製造方法。

【請求項6】 透光性の基板と、前記基板の表面に設けられた所定パターンの遮光膜と、前記遮光膜を境界とする複数の区画に分割して前記基板の表面に設けられ、区画ごとに所定の色の光を透過させるフィルター層とを有し、前記遮光膜の上に前記フィルター層の異なる区画の辺縁部が隣接して位置するカラーフィルターにおいて、前記遮光膜の上に、前記隣接して位置する区画とは別の区画と同一成分の第3の層が存在することを特徴とするカラーフィルター。

【請求項7】 前記第3の層は前記隣接して位置する区画と重なり合っていることを特徴とする請求項6に記載のカラーフィルター。

【請求項8】 電極を形成された2枚の保持板で液晶層を挟むとともに、前記2枚の保持板の間に略一定の大きさのスペーサーを多数配置した液晶表示装置において、前記2枚の保持板の一方として請求項6または請求項7に記載のカラーフィルターを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、部位ごとに異なる色の光を透過させるカラーフィルター、その製造方法、およびカラーフィルターを備えた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 カラー画像を表示するための液晶表示装置では、異なる色の光を選択的に透過させる微小な区画を多数備えたカラーフィルターが用いられている。カラーフィルターは、通常、3原色すなわち赤色（R）、緑色（G）、青色（B）またはそれらの補色の光を透過させる。

【0003】 このようなカラーフィルターの区画の配置パターンの代表的な例を図3に示す。図3において、

（a）ではR、G、Bの各区画がストライプ状に形成されており、各区画は液晶表示装置の同一色の光を透過させる複数の画素に対応する。（b）ではR、G、Bの矩形の区画がモザイク状に形成されており、各区画は液晶表示装置の1つの画素に対応する。隣合う画素の間や外縁、すなわち図3の実線や点線で示した部位には、光の漏れによる色純度やコントラストの低下を防止するために、ブラックマトリクスと呼ばれる遮光膜が設けられる。

【0004】 カラーフィルターの製造方法は、可溶性樹脂を染料により染色する染色法、透明性樹脂に顔料を分散させる分散法、および着色インクを用いて印刷する印刷法に大別される。染色法や分散法による製造はフォトリソグラフィによるパターンニングと組み合わせて行われ、したがって精度や表面の平滑性の面で印刷法よりも優れており、現在のところカラーフィルター製造の主流となっている。

【0005】 染色法を例にとり従来のカラーフィルターの製造工程について図4を参照して説明する。まず、透光性の基板50の表面に金属クロムを用いて所定パターンの遮光膜51を形成する（a）。遮光膜51で囲まれた1つの領域が1つの画素に対応する。次いで、遮光膜51を形成した基板50の表面全体に可溶性の光硬化性樹脂を略一定の厚さに塗布し、フォトリソグラフィによって、第1の色（例えばR）の光を透過させる区画52Rとなる樹脂層52R'を形成する（b）。このとき、光の漏れを確実に防止するために、樹脂層52R'を遮光膜51の間だけでなく遮光膜51の辺縁部の上にも残すようにする。こうして形成した樹脂層52R'を第1の染料で染色することにより、第1の色の光を透過させる区画52Rを完成させる（c）。

【0006】 次いで、区画52Rを形成した基板50の表面全体に光硬化性樹脂を塗布し、フォトリソグラフィによって、第2の色（例えばG）の光を透過させる区画52Gとなる樹脂層52G'を形成する（d）。そして

て、これを染色して区画52Gとする(e)。同様にし、第3の色(例えばB)の光を透過させる区画52Bを形成して、フィルター層52を完成させる(f)。最後に、フィルター層52および遮光膜51の上に透明な樹脂を塗布して保護層54とし(g)、カラーフィルター5を得る。

【0007】分散法によるカラーフィルターの製造も略同様であり、主な相違点は、光硬化性樹脂に所定の顔料をあらかじめ含ませておき、フォトリソグラフィーを行った後に染色を行わないことである。

【0008】上記方法で製造したカラーフィルター5を備える単純マトリクス方式の液晶表示装置6の断面の一部を図5に示す。液晶表示装置6は、カラーフィルター5とこれに対向して配置された透光性の別の基板60とで、液晶層70を挟んで構成されている。カラーフィルター5の保護層54の上には多数の透明電極55が所定の間隔で一方向(図の左右方向)に配設されており、液晶層70と接する面全体に配向層56が塗付けられている。

【0009】基板60のカラーフィルター5に対向する面には、透明電極55の配設方向に対して垂直な方向に多数の透明電極65が、遮光膜51と同じピッチで配設されている。また、液晶層70と接する面全体に配向層66が塗付けられている。配向層56と配向層66の間には、液晶層70と共に、略一定径の球状または柱状のガラスまたは樹脂製のピース71が多数配置されている。ピース71は配向層56と配向層66に当接して両層の間隔すなわちセルギャップを一定に保つためのスペーサーであり、これにより、液晶層70は液晶表示装置6の全体にわたって一定の厚さとされる。なお、図5は縦方向に伸張して示されており、スペーサー71の円形の断面が楕円形に現れている。

【0010】透明電極55および65はそれぞれコモン電極およびセグメント電極を成し、不図示の駆動回路より電圧を印加される。コモン電極55とセグメント電極65が対向する部位が液晶表示装置6の1つの画素となり、両電極55、65間に印加される電圧に応じて液晶層70の液晶分子の向きが変化する。これによって光の透過と遮断が画素ごとに個別に制御され、カラー画像が表示される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】スペーサー71は配向層56、66に固定されたものではなく、液晶表示装置6に加わる振動等の外力によって移動し得る。ところが、基板60に設けられた電極65の間には隙みがあり、このため配向層66にも隙み66aが生じる。また、カラーフィルター5の各区画の間すなわち遮光膜51の上には隙みがあり、2番目および3番目に形成される区画の遮光膜51の近傍には製造工程で必然的に生じる突起が存在し、このため、配向層56の遮光膜51近

傍には起伏56aが生じる。しかも、電極65をカラーフィルター5の区画に対向して配置する必要があるため、配向層66の隙み66aと配向層56の起伏56aが対向することになる。

【0012】スペーサー71が振動等の外力によって配向層56の起伏56aの隙みと配向層66の隙み66aの間の位置まで移動すると、そのスペーサーはもはや2つの配向層56、66に同時に当接することはできなくなり、セルギャップを一定に保つ機能は失われる。また、フィルター層52には非対称な形状の区画が生じ、その区画上ではスペーサー71の分布が偏るためにセルギャップが不均一になる。さらにまた、形成の順序に応じて区画ごとに突起の数や形状が異なるため、スペーサー71の数が区画間でも相違し、セルギャップは区画間でも差異が生じる。

【0013】セルギャップが一定でなくなると、液晶層70の厚さも当然一定でなくなり、その結果、透過する光の量も変動してしまい、表示する画像の色やコントラストにむらが生じることになる。このような理由により、従来のカラーフィルターの製造方法では、高画質の画像を表示する液晶表示装置を安定して提供することは困難となっており、生産性を損なっていた。

【0014】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、フィルター層の区画の表面形状が略一定で、しかも周辺部で光が干渉し難いカラーフィルター、およびその簡便な製造方法を提供することを目的とする。また、色やコントラストにむらがなく高画質の画像を表示する液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、透光性の基板と、基板の表面に設けられた所定パターンの遮光膜と、遮光膜を境界とする複数の区画に分割して基板の表面に設けられ、区画ごとに所定の色の光を透過させるフィルター層とを有するカラーフィルターの製造方法であって、遮光膜を形成した基板の表面の全体に光または熱によって硬化する樹脂層を形成し、所定パターンのマスクを用いて遮光膜で囲まれた部位およびその部位に隣接する遮光膜の辺縁部の上にある樹脂層を硬化させ、樹脂層の未硬化部分を除去して残存部分をフィルター層の区画とする工程を複数回行うことで、フィルター層の異なる色の光を透過させる区画を順次形成するものにおいて、複数回行う工程のそれぞれで、その工程で形成するフィルター層の区画に隣接しない遮光膜の上にある樹脂層も硬化させて、残存させる。

【0016】1つの工程で遮光膜上に残存させる樹脂層と、他の工程で形成される区画の遮光膜の辺縁部上の部位は重なり合って、遮光膜の両辺縁部の上に突起が形成される。これらの突起は遮光膜のどの部位にも形成されるから、フィルター層の各区画の表面形状は略一定になる。また、区画と区画の間が各区画の中央部よりも低い

窪みとなることもない。しかも、フィルター層の外縁に位置する遮光膜の上には、光を反射し難い着色層が形成されることになる。

【0017】遮光膜は金属クロムで形成するとよい。クロムは遮光性が高いため、薄く形成することができて加工が容易である。しかも、クロムの遮光膜が薄くてもその上のフィルター層に深い窪みは生じない。

【0018】フィルター層の区画はストライプ状とするとよい。フィルター層の区画を形成する際に用いるマスクがきわめて簡素なパターンになる。

【0019】複数回行う工程ごとに、樹脂層の残存部位を異なる染料で染色することにより、フィルター層の異なる色の光を透過させる区画を形成してもよく、複数回行う工程ごとに、樹脂層に異なる染料を含ませておくことにより、フィルター層の異なる色の光を透過させる区画を形成してもよい。すなわち、フィルター層の形成に、染色法と分画法のいずれを採用してもよい。

【0020】前記目的を達成するために、本発明ではまた、遮光性の基板と、基板の表面に設けられた所定パターンの遮光膜と、遮光膜を境界とする複数の区画に分割して基板の表面に設けられ、区画ごとに所定の色の光を透過させるフィルター層とを有し、遮光膜の上にフィルター層の異なる区画の辺縁部が隣接して位置するカラーフィルターにおいて、遮光膜の上に、隣接して位置する区画とは別の区画と同一成分の第3の層が存在するものとする。そして、第3の層と隣接して位置する区画とが重なり合うようにする。

【0021】遮光膜の辺縁部の上にはフィルター層の区画の端部が存在するが、辺縁部と辺縁部の間の部位の上に第3の層が存在させることで、その部位にフィルター層の各区画の中央部よりも低い窪みが生じるのを防止することができる。また、第3の層と遮光膜の辺縁部上に位置するフィルター層の区画とを重ね合わせることで、その部位に突起を形成することができる。第3の層は、遮光膜に隣接しない区画と同一成分であり、その区画の形成と同時に形成することが可能である。すなわち、このカラーフィルターは上記の製造方法で製造することができる。フィルター層の外縁の遮光膜上には着色層が存在することになり、外光の反射も低減される。

【0022】本発明ではさらに、電極を形成された2枚の保持板で液晶層を挟むとともに、2枚の保持板の間に略一定の大きさのスペーサーを多数配置した液晶表示装置において、2枚の保持板の一方として上記のカラーフィルターを備えるようにする。

【0023】一方の保持板であるカラーフィルターの遮

光膜の上には突起が存在するから、この部位が他方の保持板の電極と電極の間の部位に対向しても、両部位間の距離は他の部位における両保持板の距離と同程度以上になる。したがって、略全てのスペーサーが両保持板に同時に当接するとともに、振動等の外力が加わった場合で

もスペーサーの移動が抑えられて、スペーサーが液晶表示装置の全体にわたって均一に分布する。これにより、2枚の保持板の間隔が一定に保たれて、すなわち液晶層の厚さが均一になって、色やコントラストにむらが生じない。また、表示画像の周辺に外光の反射等に起因する縁が現れることもなく、高画質の画像を表示することが可能である。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明のカラーフィルター、その製造方法、および液晶表示装置について図面を参照して説明する。図1に、本発明の一実施形態であるカラーフィルター1の製造工程を、その断面図により示す。このカラーフィルター1はR、G、Bの3色の光を透過させるものであり、同図の(a)に示したように、基板10、ブラックマトリクスである遮光膜11、フィルター層12、および保護層14を備えている。

【0025】フィルター層12はR、G、Bの光をそれぞれ透過させる多数の微小な区画12R、12G、12Bから成り、区画12R、12G、12Bは、図3

(a)に示したようにストライプ状に形成されている。区画12R、12G、12Bは、染色法により個別に形成する。区画12R、12G、12Bの形成順序は任意であるが、ここでは、この順序で形成する場合を例にとりて説明する。

【0026】まず、無色透明なガラス製の基板10の表面に略い遮光膜11を格子状に形成する(a)。格子状の遮光膜11で囲われた各領域が1つの画素に対応する。遮光膜11の材料としては遮光性の高いものであれば何を用いてもよいが、このカラーフィルター1では、遮光性が高い上、加工が容易な金属クロムを使用している。また、遮光膜11はどのような方法で形成してもよいが、ここでは、簡便な上に加工精度の高いフォトリソグラフィを用いている。

【0027】すなわち、基板表面全体にスパッタ法によってクロムを付着させ、その上に光硬化性樹脂を塗布し、マスクを用いて残存させる部位のみを感光させて、未感光部分を除去する。そして、露出したクロムをエッチングにより除去し、さらに遮光膜上の硬化した樹脂を除去する。こうして形成した遮光膜11の厚さは0.1μm程度である。

【0028】次いで、フィルター層12の区画12Rを、フォトリソグラフィと染色法を用いて、以下のように形成する(b、c)。遮光膜11を形成した基板10の表面全体に、感光剤を含有する親水性の樹脂をスピンコート法で塗布し、可溶性の光硬化性樹脂層を形成する。親水性樹脂としては、例えば、ゼラチン、カゼイン、フィッシュグリュウ等の天然タンパク質、あるいはポリビニルアルコール、ポリアクリルアミド等の合成高分子を、また感光剤としては、重クロム酸塩、クロム酸塩、ジアゾ化合物等を用いることができる。塗布する樹脂

脂層の厚さは0.5~2.0 μ m程度とする。なお、この厚さは通常の液晶表示装置で用いる透明電極の厚さと同程度かそれ以上である。

【0029】この樹脂層をブリーベークして流動しない程度に硬化させた後、所定パターンのマスクMを用いて紫外線UV等に感光させて硬化させる。このとき、硬化する部位が遮光膜11の間隔よりもやや広い幅のストライプ状となるように、一列に並んだ複数の遮光膜不存在領域の上、これらの領域の間に位置する遮光膜11の上、および隣りの列との間に位置する遮光膜11の辺縁部の上に存在する樹脂を感光させる。また、遮光膜11のうち区画12Rのどれにも隣接しない部位、すなわち後に形成する区画12G、12Bの間に位置する部位の上に存在する樹脂13R'をも感光させて硬化させる。そして、未感光の樹脂を除去する。これにより、区画12Rとなるストライプ状の樹脂層12R'が残存するとともに、これらの層から離れた位置にある遮光膜の上にも樹脂層13R'が残存する(b)。

【0030】こうして残存させた樹脂層12R'および13R'を赤色染料を用いて染色し、固着処理を施した後、ポストベークして安定化させる。これで、基板10の露出している一連の領域の上、各領域の間に位置する遮光膜11の上、およびそれらに連なる遮光膜11の辺縁部の上にR光を透過させる区画12Rが形成され、同時に、区画12Rと同一成分の樹脂層13Rが区画12Rと離れた遮光膜11の上に形成される(c)。区画12Rおよび樹脂層13Rの上面は平坦になる。

【0031】次いで、基板表面の全体に区画12Rと略同じ厚さで光硬化性樹脂を塗着し、区画12R'および樹脂層13R'の形成時と同様の処理を施して、樹脂層12G'および樹脂層13G'を残存させる(d)。樹脂層13G'は、遮光膜11のうち区画12Gに隣接しない部位、すなわち既に形成した区画12Rと後に形成する区画12Bの間に位置する部位の上に残存させる。

【0032】次いで、緑色染料を用いて染色し、樹脂層12G'および13G'をそれぞれ、区画12Gおよび樹脂層13Gとする(e)。ここで形成される区画12Gの区画12R側の端部は、区画12Rには直接重ならないが、その近傍に位置するため突起となる。区画12Gの反対側の端部は、遮光膜11上に既に樹脂層13Rが形成されているため、樹脂層13R上に重なって高くなり、突起となる。また、樹脂層13Gが形成される遮光膜11の辺縁部上には既に区画12Rの端部が存在するため、樹脂層13Gは傾斜して突起となる。

【0033】区画12Gおよび樹脂層13Gを形成した後、同様にして、区画12Bおよび樹脂層13Bを形成する(f)。樹脂層13Bは、遮光膜11のうち区画12Bに隣接しない部位、すなわち既に形成した区画12R、12Gの間に位置する部位の上に形成する。ここで形成される区画12Bの区画12R側の端部は、遮光膜

11上に既に樹脂層13Gが形成されているため、樹脂層13G上に重なって高くなり、突起となる。同様に、区画12Bの区画12G側の端部は、遮光膜11上に既に樹脂層13Rが形成されているため、その上に重なって突起となる。また、樹脂層13Bは、区画12Rと区画12Gの間隔を埋めるとともに、それらの端部に重なって両側がやや高い突起となる。

【0034】こうしてフィルター層12を形成した後、フィルター層12の表面全体を覆うように、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の耐熱性、耐薬品性に優れた透明な樹脂を均一な厚さに塗着して保護層14を形成し

(g)。カラーフィルター1を完成させる。保護層14には、遮光膜11の配列ピッチに等しいピッチで突起14aが存在することになり、どの突起14aも略同じ高さで中央部が僅かに窪んだ同様の形状となる。染色法で形成したフィルター層は、光透過性が高く色精度も高いことで知られており、カラーフィルター1は良好な光透過特性を示す。図1には現れていないが、フィルター層12の外縁となる区画の外側にもフィルター層12を囲むように幅が広い遮光膜11が縦線状に存在する。この縦線状の遮光膜11とフィルター層12は、その境界部分において1画素あるいは数画素程度の重なり領域を持つように形成している。そして、この重なり領域における遮光膜11の上には、樹脂層13R、13G、13Bのいずれかが単層で、より好ましくは他の樹脂層とともに2層以上に積層されて形成される。この重なり領域における樹脂層は、上記の製造工程より明らかなように着色しているため、外光が当たっても反射される光は僅かになる。したがって、反射光に起因する縦線状に観察されることを防止することができる。

【0035】本発明の液晶表示装置の実施形態について、単純マトリクス方式の装置を例にとって説明する。図2に、本実施形態の液晶表示装置2の断面の一部を示す。液晶表示装置2は、上記の方法で製造したカラーフィルター1と基板20の間に液晶層30を封止して構成されている。液晶層30としては種々の特性の液晶を用いることができるが、ここではSTN液晶を用いている。また図示しないが、カラーフィルター1および基板20を挟むように、2枚の直交偏光板が配置されている。

【0036】カラーフィルター1と基板20の間には、液晶層30と共に、セルギャップを一定に維持するために、略一定径の球状または柱状のガラスまたは樹脂製のスペーサー31が多数配置されている。なお、図2は、薄い各層が明確になるように縦方向を伸張して示したものであり、円形であるスペーサー31の断面が楕円形に現れている。

【0037】カラーフィルター1の保護層14上には、インジウム-錫化合物(ITO)から成る多数のストライプ状の透明電極15が、フィルター層11のストライ

フ状の区画12R、12G、12Bに対して直交する方向に配設されており、さらに、保護層14と透明電極15の全体を覆うように、配向層16が形成されている。

【0038】基板20は無色透明なガラス製であり、その液晶層30側の面には、ITO製の多数のストライプ状の透明電極25が、区画12R、12G、12Bと平行な方向に配設されている。透明電極25は、遮光層11間の間隔に略等しい幅を有し、フィルター層12の区画12R、12G、12Bに対向している。基板20および透明電極25の表面全体には配向層26が形成されている。

【0039】透明電極15および25はそれぞれ共通電極およびセグメント電極を成し、不図示の駆動回路より電圧を印加される。共通電極15とセグメント電極25が対向する部位が液晶表示装置2の1つの画素となり、両電極15、25間に印加される電圧に応じて液晶層30の液晶分子の向きが変化する。これによって光の透過と遮断が画素ごとに個別に制御され、カラー画像が表示される。

【0040】遮光層11の上に位置する配向層16の部位は、保護層14と同様に、中央部がやや窪んだ突起16bとなり、配向層16の突起16bは全て略同一の高さおよび形状となっている。逆に、配向層26のうち透明電極25の面に位置する部位は、略一定の深さおよび形状の窪み26aとなっている。突起16bと窪み26aは対向する位置に存在する。

【0041】フィルター層12の厚さと透明電極25の前述の厚さの関係から、突起16bと窪み26aの距離は、他の部位すなわち透明電極25が存在する部位における配向層16と配向層26の距離と同程度またはそれ以上になり、スペーサー31の移動は制限される。このため、フィルター層12の各区画上でのスペーサー31の位置に偏りが生じ難く、また、全ての区画上にスペーサー31が均等に分布して、液晶表示装置2の全体にわ

本発明の液晶表示装置

たってセルギャップが略一定に保たれる。

【0042】カラーフィルター1を備えた本発明の液晶表示装置2と、従来の方法の如く遮光層11上に樹脂層13R、13Gおよび13Bを積層させることなく製造したカラーフィルターを備えた液晶表示装置を、同一条件の振動テストに付して、レタデーション $\Delta n d$ の変化と有効に機能するスペーサーの残存率を調べた結果を、それぞれ表1および表2に掲げる。レタデーション $\Delta n d$ はセルギャップ d と屈折率異方性 Δn の積であり、液晶の重要なパラメータである。ここでは、直接の測定が困難なセルギャップの評価を、光学的に測定が可能なレタデーションで行ったものである。これらの表において、レタデーションは、テストに用いた装置それぞれについて比較的大きな変化が生じた部位の測定値であり、スペーサーの残存率は、それらの部位に含まれる12の区画上のスペーサーの総数より算出した値である。

【0043】図5に示した従来の装置と同様の構成の比較例の装置では、変化の大きい部位のレタデーションの低下は平均で3.3nmにも達し、これらの部位では色にもコントラストにも明瞭なむらが生じた。スペーサーの残存率は平均で35%であり、大半のスペーサーがセルギャップの維持に寄与しなくなった。

【0044】これに対し本発明の液晶表示装置2では、比較的大きな変化が生じた部位でも、レタデーションの低下は0.9~1.9nm、平均で1.4nmであり、比較例の半分以上に抑えられた。目視ではこれらの部位に色むらあるいはコントラストむらはほとんど認められず、良好な表示品位が保たれた。これらの部位におけるスペーサーの残存率は平均で85%程度であり、振動が加わった後でも大部分のスペーサーがセルギャップの維持に寄与している。

【0045】

【表1】

テスト No.	レタデーション $\Delta n d$ (nm)			スペーサー 残存率 (%)
	振動前	振動後	差	
1	567.6	560.4	-1.1	79.4
2	568.4	567.3	-1.1	79.3
3	569.0	568.2	-1.1	81.1
4	566.4	564.6	-1.8	67.6
5	565.5	564.6	-0.9	85.6
6	563.7	561.0	-1.8	100.0
7	563.7	561.0	-1.8	80.2
8	569.2	568.2	-1.0	88.2
9	569.2	567.3	-1.9	93.2
10	568.2	567.3	-1.0	84.8
平均			-1.4	84.6

【0046】

【表2】

図3 反射の液晶表示装置

テスト No.	レタデーレンΔnd (nm)			スペーサー 高さ(μm)
	振動前	振動後	差	
1	585.4	582.8	-2.6	24.4
2	586.2	582.8	-3.4	35.2
3	587.3	584.8	-2.5	38.0
4	585.5	582.1	-3.4	41.8
平均			-3.3	35.0

【0047】数値としては示さないが、液晶表示装置2では、フィルター層12の周囲での外光の反射が僅かになるため、反射光に起因する縁は鋭利されなかった。

【0048】以上説明したように、本発明のカラーフィルターを備えた液晶表示装置では、外力が加わった場合でもスペーサーの移動を抑制し、また、セルギャップの維持機能を失うスペーサーを低減させることができる。このため、振動等が加わり易い悪条件での使用においても、高画質の画像を表示することが可能である。また、異なるロットで製造された液晶表示装置であってもセルギャップが略一定に保たれるため、装置製造の歩留まりも向上する。

【0049】しかも、本発明のカラーフィルターの製造方法では、フィルター層の各区画の形成に用いるマスクが僅かに複雑になるだけであって、従来の方法と全く同じ手順、同じ工程数となるから、カラーフィルターの製造効率が低下することもない。

【0050】なお、ここでは染色法によってフィルター層を形成したが、フィルター層は分散法によって形成することもできる。その場合、各区画の形成に際して、その区画で透過させようとする光の色に応じた顔料をあらかじめ樹脂に含ませておく。当然、染色工程は省略する。染色法、分散法のどちらを採用する場合でも、フィルター層を構成する樹脂としては、例示した光硬化性のものに限らず、熱硬化性樹脂を用いても構わない。

【0051】また、フィルター層のR、G、Bの区画を図3(a)の如くストライプ状に形成する場合を例にとりて説明したが、本発明のカラーフィルターの製造方法は、図3(b)のように、R、G、Bの矩形の区画を縦方向と横方向にそれぞれ交互に形成してモザイク状とする場合や、そのような矩形の区画を1ラインごとに半区画分ずつずらす場合にも適用することができる。要は、各区画の形成に際して、その区画に直接隣接しない遮光膜の上にもその区画と同一成分の層を形成することにある。

【0052】フィルター層の各区画に何色の光を透過させるかの設定も任意であり、R、G、Bの3原色の補色であるシアン(C)、マゼンダ(M)、黄(Y)、あるいは他の色を透過させるようにしてもよい。組み合わせる光源をはじめとする他の要素やカラーフィルターの用途等を考慮して定めればよい。

【0053】液晶表示装置も、単純マトリクス方式のものだけでなく、他の駆動方式を採用した装置としても構わない。例えば、トランジスタ等の能動素子を画素ごとに備えたアクティブマトリクス方式の液晶表示装置としてもよい。

【0054】

【発明の効果】請求項1のカラーフィルターの製造方法によるときは、フィルター層の各区画の表面形状が略一定であるカラーフィルターを得ることができる。しかも、従来の製造方法と比べて、工程数が増加したり各工程が複雑になったりすることがなく、高い製造効率を維持できる。

【0055】請求項2のカラーフィルターの製造方法では、遮光膜の形成が容易であり、この特長を生かしつつ高性能のカラーフィルターを提供することができる。

【0056】請求項3のカラーフィルターの製造方法では、簡素なパターンのマスクを用いてフィルター層の区画を形成することができるため、製造効率が低い。基板とマスクとの位置合わせも容易である。

【0057】請求項4のカラーフィルターの製造方法では、光の透過性が高く色調が鮮やかであるという染色法の特長が生かされる。

【0058】請求項5のカラーフィルターの製造方法では、比較的工程数が少ないという分散法の特長が生かされる。

【0059】請求項6や請求項7のカラーフィルターは、フィルター層の各区画の表面形状が略一定で高品質のフィルターとなる。

【0060】請求項8の液晶表示装置は、振動等の外力を受けたときでも色やコントラストにむらが生じることがなく、使用条件にかかわらず長年にわたって高画質の画像を表示することができる。しかも、表示画像の周辺に外光の反射に起因する縁が鋭利に現れることもなく、表示品位がきわめて高くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態であるカラーフィルターの構成およびその製造工程を模式的に示す断面図。

【図2】 本発明のカラーフィルターを備えた液晶表示装置の構成を模式的に示す断面図の一部。

【図3】 フィルター層の各区画の配設パターンの代表的な例を示す図。

【図4】 従来のカラーフィルターの構成およびその製造工程を模式的に示す断面図。

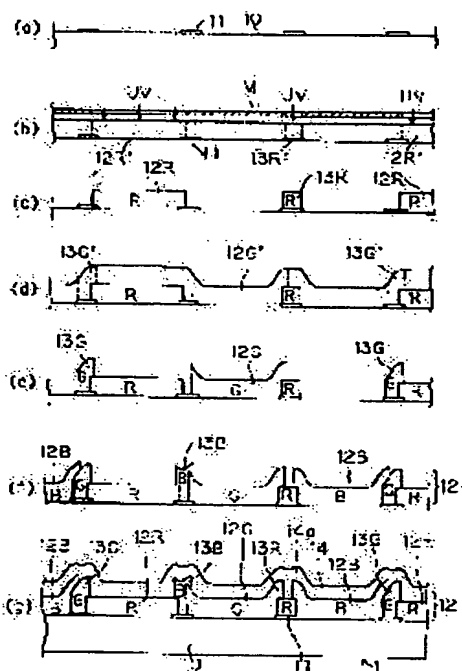
【図5】 上記方法で製造した従来のカラーフィルターを備えた液晶表示装置の構成を模式的に示す断面図の一部。

【符号の説明】

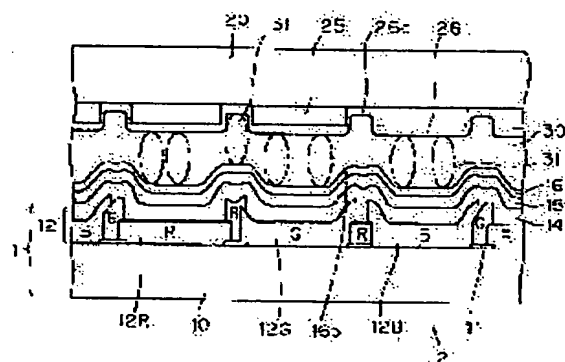
- 1 カラーフィルター
- 2 液晶表示装置
- 10 基板
- 11 遮光膜（ブラックマトリクス）
- 12 フィルター層
- 12R 赤色光透過区画
- 12G 緑色光透過区画
- 12B 青色光透過区画

- 13R 赤色光透過層
- 13G 緑色光透過層
- 13B 青色光透過層
- 14 保護層
- 15 透明電極（コモン電極）
- 16 配向層
- 16b 配向層突起
- 20 基板
- 25 透明電極（セグメント電極）
- 26 配向層
- 26a 配向層窪み
- 30 液晶層
- 31 スペース

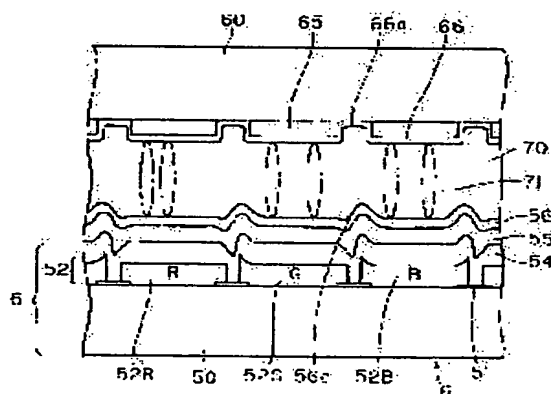
【図1】



【図2】



【図3】



【図3】

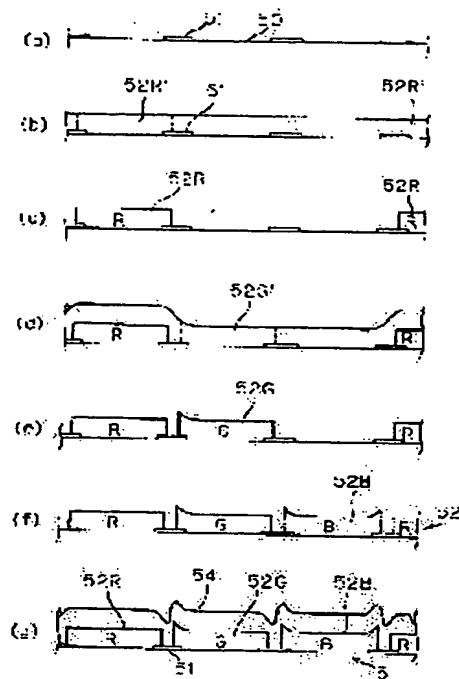
(a)

R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B

(b)

R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B

【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 小倉 征史

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内

(72)発明者 浦林 敏彦

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.